
(19) KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

KOREAN PATENT ABSTRACTS

(11)Publication number: 1020070101203 A
(43)Date of publication of application: 16.10.2007

(21)Application number:	1020077005370	(71)Applicant:	HAMAMATSU PHOTONICS K.K.
(22)Date of filing:	07.03.2007	(72)Inventor:	INAZURU TUTOMU
(30)Priority:	JP2004 2004377775 27.12.2004		
(51)Int. Cl	H01J 35/08 H05G 1/04		

(54) X-RAY TUBE AND X-RAY SOURCE

(57) Abstract:

An X-ray source (1) and an X-ray tube (4) in which a section (42) for shielding the securing portion (W) of a target support (18) and a second end opening (34) is formed when viewed from a first end of a bulb (20). Consequently, discharge between the first end of the bulb (20) and the securing portion (W) can be suppressed. Since a second end of the bulb (20) is formed as a constricted portion (37) and the second end opening (34) of the bulb (20) is secured to the target support (18), the shapes of the bulb (20) and the shielding section (42) can be simplified compared with conventional X-ray tubes where an inner tube section is formed in the bulb. With such a simple constitution, the stability of the electric field in the bulb (20) is enhanced at the time of X-ray generating operation and discharge in the bulb (20) can be suppressed effectively.

copyright KIPO & WIPO 2007

Legal Status

Date of request for an examination (00000000)
Notification date of refusal decision (00000000)
Final disposal of an application (application)
Date of final disposal of an application (00000000)
Patent registration number ()
Date of registration (00000000)
Number of opposition against the grant of a patent ()
Date of opposition against the grant of a patent (00000000)
Number of trial against decision to refuse ()
Date of requesting trial against decision to refuse ()



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 공개특허공보(A)

(11) 공개번호 10-2007-0101203
(43) 공개일자 2007년10월16일

(51) Int. Cl.

H01J 35/08(2006.01) H05G 1/04(2006.01)

(21) 출원번호 10-2007-7005370

(22) 출원일자 2007년03월07일

심사청구일자 없음

번역문제출일자 2007년03월07일

(86) 국제출원번호 PCT/JP2005/022694

국제출원일자 2005년12월09일

(87) 국제공개번호 WO 2006/070586

국제공개일자 2006년07월06일

(30) 우선권주장

JP-P-2004-00377775 2004년12월27일 일본(JP)

(71) 출원인

하마마츠 포토닉스 가부시기가이샤

일본국 시주오카켄 하마마츠시 히가시쿠 이치노초 1126-1

(72) 발명자

이나즈루 츠토무

일본국 시주오카켄 하마마츠시 이치노초 1126-1
하마마츠포토닉스 가부시기가이샤 내

(74) 대리인

채중길

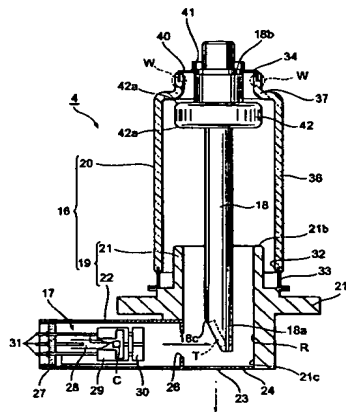
전체 청구항 수 : 총 8 항

(54) X선관 및 X선원

(57) 요약

이 X선원(1) 및 X선관(4)에서는 밸브(20)의 일단측에서 보아 타겟 지지체(18)와 타단측 개구부(34)와의 고정 부분(W)을 차폐하는 차폐부(42)가 형성되어 있다. 따라서, 밸브(20)의 일단측과 고정 부분(W)의 사이의 방전의 발생을 억제할 수가 있다. 또, 밸브(20)의 타단부가 협착부(37)로서 형성되고, 이 밸브(20)의 타단측 개구부(34)가 타겟 지지체(18)에 고정되어 있기 때문에, 밸브에 내통부가 형성되는 종래의 X선관에 비해, 밸브(20) 및 차폐부(42)의 형상을 단순화할 수가 있다. 이러한 단순한 구성에 의해, X선 발생의 동작시에 있어서의 밸브(20) 내의 전계 안정성이 향상되어 밸브(20) 내에서의 방전의 발생의 효과적인 억제를 실현할 수가 있다.

대표도 - 도2



특허청구의 범위

청구항 1

전자총으로부터 출사된 전자를 타겟에 충돌시킴으로써 X선을 발생시키는 X선관으로서,

상기 전자총을 수용하는 외위기 본체와,

상기 외위기 본체에 일단측 개구부가 고정되고, 타단부가 협착부로서 형성된 통 형상의 벌브와,

상기 벌브에 삽통되고, 상기 타겟을 지지하는 타겟 지지체를 구비하고,

상기 타겟 지지체에는 상기 벌브의 타단측 개구부가 고정되어 있음과 아울러, 상기 외위기 본체와 상기 타단측 개구부의 사이에 있어서, 상기 벌브의 일단측에서 보아 상기 타겟 지지체와 상기 타단측 개구부와의 고정 부분을 차폐하는 차폐부가 형성되어 있는 X선관.

청구항 2

제1항에 있어서,

상기 차폐부는 상기 타겟 지지체와 일체적으로 형성되어 있는 것을 특징으로 하는 X선관.

청구항 3

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차폐부는 모서리부가 둥글게 된 형상을 하고 있는 것을 특징으로 하는 X선관.

청구항 4

제1항 또는 제2항에 있어서,

상기 차폐부는 모서리부를 가지지 않는 형상을 하고 있는 것을 특징으로 하는 X선관.

청구항 5

제1항 내지 제4항 중 어느 한 항에 있어서,

상기 타단측 개구부에 접합되고, 상기 타겟 지지체가 삽통하는 통 형상 부재를 더 구비하고,

상기 타단측 개구부는 상기 통 형상 부재를 개재하여 상기 타겟 지지체에 고정되어 있는 것을 특징으로 하는 X선관.

청구항 6

제1항 내지 제5항 중 어느 한 항 기재의 X선관을 수용하는 케이스와,

상기 X선관의 상기 타겟 지지체에 전압을 공급하는 고압 전원부를 구비하고,

상기 타겟 지지체와 상기 타단측 개구부와의 상기 고정 부분은 포위 부재에 의해 포위되어 있는 X선원.

청구항 7

제6항에 있어서,

상기 케이스는

상기 고압 전원부가 매설된 절연 블록과,

상기 절연 블록에 고정되고, 내부에 절연성 액상 재료를 충전한 금속제의 통부를 구비하고,

상기 X선관의 상기 벌브가 상기 통부에 수용되고,

상기 포위 부재는 상기 통부의 내벽으로부터 상기 고정 부분을 볼 수 없도록 상기 고정 부분을 포위하고 있는 것을 특징으로 하는 X선원.

청구항 8

제7항에 있어서,

상기 포위 부재는 상기 X선관의 관측 방향을 따라 뻗어 있는 벽부를 가지고, 상기 벽부가, 상기 통부의 내벽으로부터 상기 고정 부분을 볼 수 없도록 상기 고정 부분을 포위하고 있는 것을 특징으로 하는 X선원.

명세서

기술분야

<1> 본 발명은 비파괴 검사에 사용되는 X선 발생 장치 등에 조립해 놓여지는 X선관(X-ray tube) 및 이를 이용한 X선원(X-ray source)에 관한 것이다.

배경기술

<2> X선관은 전자총으로부터 출사된 전자를 타겟(target)에 충돌시킴으로써 X선을 발생시키는 것이다. 종래의 X선관으로서, 예를 들면 특허문헌 1에 기재된 것이 있다. 이 X선관은 전자총을 수용하는 외위기(外圍器) 본체에 벌브(bulb)가 접합되어 이루어지는 진공 외위기를 구비하고 있고, 그 진공 외위기에는 그 중에서 타겟을 지지하기 위한 타겟 지지체(target support)가 삽입되어 있다. 벌브에는 그 선단부가 주위 전체에 걸쳐서 내측으로 되접어 꺾이도록 하여 내통부(inner tube section)가 형성되어 있고, 그 내통부의 선단부가 타겟 지지체에 고정되어 있다. 그리고, 타겟 지지체에는 벌브 내에서의 방전의 발생을 억제하기 위해, 타겟 지지체와 내통부의 선단부의 고정 부분을 덮는 커버(cover)가 설치되어 있다.

<3> 특허문헌 1: 미국 특허 제5,077,771호 명세서

발명의 상세한 설명

<4> <발명이 해결하고자 하는 과제>

<5> 그렇지만, 상술한 종래의 X선관에서는 벌브(bulb) 내에 내통부(inner tube section)가 형성되어 있고, 이에 수반하여 커버(cover)의 형상도 복잡화되어 있다. 이러한 X선관의 구성의 복잡화는 벌브 내에서의 방전의 발생을 조장할 우려가 있다.

<6> 본 발명은 상기 과제의 해결을 위해서 이루어진 것이고, 단순한 구성에 의해 벌브 내에서의 방전의 발생을 억제할 수가 있는 X선관 및 이를 이용한 X선원을 제공하는 것을 목적으로 한다.

<7> <과제를 해결하기 위한 수단>

<8> 상기 과제의 해결을 위하여, 본 발명에 관계되는 X선관은 전자총으로부터 출사된 전자를 타겟에 충돌시킴으로써 X선을 발생시키는 X선관으로서, 전자총을 수용하는 외위기(外圍器) 본체와, 외위기 본체에 일단측 개구부가 고정되고, 타단부가 협착부로서 형성된 통 형상의 벌브(bulb)와, 벌브에 삽통되고 타겟(target)을 지지하는 타겟 지지체(target support)를 구비하고, 타겟 지지체에는 벌브의 타단측 개구부가 고정되어 있음과 아울러, 외위기 본체와 타단측 개구부의 사이에 있어서, 벌브의 일단측에서 보아 타겟 지지체와 타단측 개구부의 고정 부분을 차폐하는 차폐부가 형성되어 있다.

<9> 이 X선관에서는 외위기 본체와 벌브의 타단측 개구부의 사이에 있어서, 벌브의 일단측에서 보아 타겟 지지체와 타단측 개구부의 고정 부분을 차폐하는 차폐부가 형성되어 있다. 이에 의해, 벌브의 일단측과 타겟 지지체와 타단측 개구부의 고정 부분의 사이의 방전의 발생을 억제할 수가 있다. 또, 벌브의 타단부가 협착부로서 형성되고, 이 벌브의 타단측 개구부가 타겟 지지체에 고정되어 있기 때문에, 벌브에 내통부(inner tube section)가 형성되어 이루어지는 종래의 X선관에 비해, 벌브 및 차폐부의 형상을 단순화할 수가 있다. 이러한 단순한 구성에 의해, 방전의 발생의 효과적인 억제를 실현할 수가 있다. 또한, 타겟 지지체와 벌브의 타단측 개구부를 고정할 때에는 벌브에 내통부가 형성되는 종래의 X선관에 비해 작업 용이성이나 시인성(視認性)이 향상되고, 제조된 X선관의 신뢰성을 높이는 것도 가능하게 된다.

<10> 또, 차폐부는 타겟 지지체와 일체적으로 형성되어 있는 것이 바람직하다. 이 경우, 벌브 내의 부품수가 감소하기 때문에 벌브 내에서의 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수가 있다.

- <11> 또, 차폐부는 모서리부가 둥글게 된 형상 또는 모서리부를 가지지 않는 형상을 하고 있는 것이 바람직하다. 이렇게 하면, 차폐부에서의 전계의 국소적인 집중이 회피되기 때문에 방전의 발생을 보다 효과적으로 억제할 수가 있다.
- <12> 또, 타단측 개구부에 접합되고, 타겟 지지체가 삽통(挿通)하는 통 형상 부재를 더 구비하고, 타단측 개구부는 통 형상 부재를 개재하여 타겟 지지체에 고정되어 있는 것이 바람직하다. 이러한 구성에 의해, 타겟 지지체와 밸브의 타단측 개구부의 고정에 즈음하여 타겟 지지체를 통 형상 부재를 따라 미세 조정할 수가 있으므로, 전자총에 대한 타겟의 위치 맞춤을 정밀도 좋게 행하는 것이 가능하게 된다.
- <13> 또, 본 발명에 관계되는 X선원은 상술한 X선관을 수용하는 케이스(case)와, X선관의 타겟 지지체에 전압을 공급하는 고압 전원부를 구비하고, 타겟 지지체와 타단측 개구부의 고정 부분은 포위 부재에 의해 포위되어 있다.
- <14> 이 X선원에서는 전술한 X선관의 채용에 의해 밸브 내에서의 방전의 발생을 효과적으로 억제할 수가 있다. 또한, 타겟 지지체와 밸브의 타단측 개구부의 고정 부분은 포위 부재에 의해 포위되어 있으므로, 케이스와 X선관의 사이의 방전의 발생을 억제할 수가 있다.
- <15> 또, 케이스는 고압 전원부가 매설된 절연 블록(block)과, 절연 블록에 고정되고 내부에 절연성 액상 재료를 충전한 금속제의 통부를 구비하고, X선관의 밸브가 통부에 수용되고, 포위 부재는 통부의 내벽으로부터 고정 부분을 볼 수 없도록 고정 부분을 포위하고 있는 것이 바람직하다.
- <16> 이 X선원에서는 절연 블록에 통부를 고정하고 X선관의 밸브를 통부에 수용함으로써, X선 발생 동작시에 있어서 X선관의 방열성을 높일 수가 있으므로 X선관 내부에서의 방전의 발생을 억제할 수 있다. 또한, 포위 부재가 고정 부분을 포위함으로써, 통부와 X선관의 사이의 방전의 발생을 억제할 수가 있다.
- <17> 또한, 포위 부재는 X선관의 관축 방향을 따라 뻗어 있는 벽부를 가지고, 벽부가, 통부의 내벽으로부터 고정 부분을 볼 수 없도록 고정 부분을 포위하고 있는 것이 바람직하다.
- <18> 이 경우, X선관의 관축 방향을 따라 뻗어 있는 벽부가 고정 부분을 포위하고 있으므로, 고정 부분 근방의 전계를 혼란시키는 일이 없이, 보다 효과적으로 통부와 X선관의 사이의 방전을 억제할 수가 있다.
- <19> <발명의 효과>
- <20> 이상 설명한 것처럼, 본 발명에 관계되는 X선관 및 X선원에 의하면, 단순한 구성에 의해 밸브 내에서의 방전의 발생을 억제할 수가 있다.

실시예

- <36> 이하, 본 발명에 관계되는 X선관 및 X선원의 바람직한 실시 형태에 대해서 도면을 참조하면서 상세하게 설명한다. 또한, 「상」, 「하」 등의 말은 도면에 나타내는 상태에 기초하고 있어 편의적인 것이다.
- <37> 도 1은 본 발명에 따라 구성된 X선원의 일 실시 형태를 나타내는 단면도이다. 도 1에 나타내듯이, X선원(1)은 케이스(case)(2)와 고압 전원부(3)와 X선관(4)을 구비하고 있다.
- <38> 케이스(2)는 저판(6)과 천판(天板)(7)과 통부(8)와 절연 블록(block)(9)에 의해 구성되어 있다. 저판(6)과 천판(7)은 각각 대략 정방 형상을 가지고, 천판(7)의 중앙에는 원형의 관통공(7a)이 설치되어 있다. 이 저판(6)과 천판(7)의 각 귀퉁이부끼리는 스페이스(spacer)(10)를 개재하여 연결되어 있고, 저판(6)과 천판(7)은 소정의 간격을 두고 서로 고정되어 있다. 또, 저판(6), 천판(7), 및 스페이스(10)의 측면은 이들을 연결하는 측판(도시하지 않음)에 의해 덮여 있다.
- <39> 통부(8)는 금속에 의해 상단이 끝이 가늘어지는 원통 형상으로 형성되고, 그 내경이 천판(7)의 관통공(7a)과 동일 직경으로 되어 있다. 통부(8)의 하단부에는 장착 플랜지(flange)(8a)가 설치되어 있고, 상단부에는 X선관(4)을 장착하기 위한 원형의 개구부(8b)가 형성되어 있다. 그리고, 통부(8)는 장착 플랜지(8a)가 천판(7)의 관통공(7a)의 주연부에 액체가 통하지 못하게 고정됨으로써, 그 내부와 천판(7)의 관통공(7a)이 연통(連通)하도록 하여 천판(7)의 상면 중앙에 입설(立設)되어 있다. 또한, 통부(8)는 접지 전위로 되어 있다.
- <40> 절연 블록(block)(9)은 예를 들면 에폭시(epoxy) 수지 등의 절연성 수지 재료에 의해 대략 입방체 형상으로 형성되고, 표면에는 그 전위를 접지 전위로 하기 위한 도전성 재료에 의한 피복, 예를 들면 도전성 테이프(tape)의 부착이나 도전성 도료의 도포라고 하는 처리가 이루어지고 있다. 이 절연 블록(9)은 천판(7)의 관통공

(7a)을 하측으로부터 막도록 하여, 저판(6)과 천판(7)에 의해 끼여 있다. 이러한 구성에 의해, 케이스(2)의 상부에는 통부(8), 천판(7), 절연 블록(9), 및 고압 전원부(3)로 둘러싸인 수용 공간(S)이 형성되어 있다. 또한, 수용 공간(S) 내에는 절연성 액상 재료로서, 예를 들면 절연성의 오일(oil)(11)이 충전되어 있다.

<41> X선관(4)은 후술하는 벌브(bulb)(20)가 수용 공간(S) 내에 수용된 상태로, 통부(8)의 개구부(8b)에 액체가 통하지 못하게 고정되어 있다. 또, 벌브(20)의 타단측 개구부(34)(도 2 참조)로부터 돌출하는 타겟 지지체(18)의 선단 부분에는 타단측 개구부(34)와 타겟 지지체(18)와의 고정 부분(W)을 포위하는 고압 캡(cap)(포위부재)(12)이 나사 고정에 의해 고정되어 있다.

<42> 고압 캡(12)은 도전성 재료(예를 들면 알루미늄)로 이루어지고, 타겟 지지체(18)에 있어서의 고압 전원부(3)측의 선단 부분의 근방에 위치하는 벌브(20)의 봉지 부분을 포위한다. 이 고압 캡(12)은 원형의 저판부(12b)와 그 가장자리부에 입설된 벽부(12a)를 가지고, 그 중심축이 X선관(4)의 관축과 동일 축으로 되도록 고정되어 있다. 벽부(12a)의 내경은 적어도 고정 부분(W)의 근방에 있어서의 벌브(20)의 외경보다 크다. 벽부(12a)는 X선관(4)의 관축 방향을 따라 뻗어 있다. 벽부(12a)는 통부(8)의 내벽으로부터 고정 부분(W)을 볼 수 없도록 고정 부분(W)을 차폐하고 있다. 또, 본 실시 형태에 있어서는, 고압 캡(12)은 저판부(12b)를 가지고 있고, 이 저판부(12b)를 끼워 넣도록 하여 타겟 지지체(18)에 동일 축 방향으로 나사 고정되어 있지만, 타겟 지지체(18)의 축 방향과 교차하도록 벽부(12a)측으로부터 나사 고정을 해도 좋다. 이 경우는 저판부(12b)는 없어도 좋다.

<43> 고압 전원부(3)는 절연 블록(9)의 상부 중앙에 매설되어 있고, 천판(7)의 관통공(7a)의 하부에 배치되어 있다. 이 고압 전원부(3)는 고압 캡(12)에 한쪽 끝이 지지된 압축 스프링(13)을 개재하여 타겟 지지체(18)에 전기적으로 접속되고, 이 압축 스프링(13) 및 고압 캡(12)을 개재하여 타겟 지지체(18)에 대해서 고전압을 공급한다.

<44> 다음에, 도 2를 참조하여 상술한 X선관(4)의 구성에 대해서 상세히 설명한다.

<45> 도 2는 X선관(4)을 나타내는 단면도이다. 도 2에 나타내듯이, X선관(4)은 진공 외위기(外圍器)(16)와 전자총(17)과 타겟 지지체(18)를 구비하고 있다. 진공 외위기(16)는 외위기 본체(19)와 벌브(20)에 의해 구성되어 있다. 금속으로 이루어지는 외위기 본체(19)는 양극으로 되는 타겟(T)을 수용하기 위한 동체부(21)와, 음극으로 되는 전자총(17)을 수용하는 전자총 수용부(22)로 구성되어 있다. 동체부(21)는 금속에 의해 대략 원통형상으로 형성되고, 내부 공간(R)을 가지고 있다. 또, 동체부(21)의 외주에는 X선원(1)에 있어서의 통부(8)의 개구부(8b)에의 고정에 이용되는 플랜지부(flange part)(21a)가 설치되어 있다. 또한, 동체부(21)의 하단부(21c)에는 출력창(23)이 고정된 덮개판(24)이 설치되고, 이 덮개판(24)에 의해 내부 공간(R)의 하단측이 막혀 있다.

<46> 전자총 수용부(22)는 금속에 의해 단면 원형의 통 형상으로 형성되고, 동체부(21)와 직교하도록 동체부(21)의 측부 하측에 기체가 통하지 못하게 접합되어 있다. 이 전자총 수용부(22)와 동체부(21)의 접합 부분에는, 전자총 수용부(22)의 내부와 동체부(21)의 내부 공간(R)을 연통시키고, 수속(收束) 전극으로서 작용하는 애퍼처(aperture)(26)가 설치되어 있고, 애퍼처(26)와 반대측의 단부에는 스템(stem) 기판(27)이 고정되어 있다. 또, 전자총(17)은 캐소드(cathode)(C)와 히터(heater)(28)와 제1그리드(grid) 전극(29) 및 제2그리드 전극(30)에 의해 구성되고, 이들이 복수의 스템 핀(stem pin)(31)을 개재하여 스템 기판에 장착되어 있다. 각 스템 핀(31)은 외부 전원(도시하지 않음)에 접속되고, 이에 의해 전자총(17)에 소정의 전압이 공급된다.

<47> 한편, 벌브(bulb)(20)는 예를 들면 유리나 세라믹(ceramic) 등의 절연체에 의해 직경 약 50mm의 대략 원통형상으로 형성되어 있다. 이 벌브(20)의 일단측 개구부(32)에는 금속제의 링(ring) 부재(33)가 음착에 의해 접합되어 있고, 일단측 개구부(32)는 벌브(20) 내에 동체부(21)의 상단부(21b)가 배치되도록, 링 부재(33)를 개재하여 동체부(21)에 접합되어 있다. 또, 타겟 지지체(18)는 금속제이고, 예를 들면 구리재에 의해 직경 약 15mm의 봉 형상으로 형성되어 있고, 일단부(18a)에 형성된 경사면(18c)에는 타겟(T)이 매설되어 있다. 그리고, 타겟 지지체(18)의 일단부(18a)는 타겟(T)이 내부 공간(R) 내에서 전자총(17)과 마주보도록, 벌브(20)의 일단측 개구부(32)를 통하여 외위기 본체(19)에 있어서의 동체부(21)의 내부 공간(R) 내에 배치되어 있다. 이러한 구성에 의해, X선관(4)에서는 전자총(17)으로부터 출사한 전자가 애퍼처(aperture)(26)를 통하여 타겟(T)에 충돌하면, 타겟(T)의 표면으로부터 X선이 발생한다. 그리고, 발생한 X선은 출력창(23)을 통하여 X선관(4)의 외부로 나온다. 또한, 타겟 지지체(18)는 타겟(T)과 동질의 재료로 타겟(T)과 일체적으로 형성해도 좋다.

<48> 여기서, 도 3을 참조하여 상술한 벌브(bulb)(20)의 타단부의 구성에 대해서 더 상세히 설명한다.

<49> 도 3에 나타내듯이, 벌브(20)의 타단부는 벌브(20)의 본체부(36)의 외경보다도 소경화(小徑化)되어 있

고, 직경 약 25mm의 협착부(37)로서 단차 형상으로 형성되고, 본체부(36)로부터 돌출하도록 되어 있다. 그리고, 이 협착부(37)의 상단이 벌브(20)의 타단측 개구부(34)로 되어 있다. 또, 벌브(20)의 타단측 개구부(34)에는 금속제의 통 형상 부재, 예를 들면 코바르(kovar)로 이루어지는 통 형상 부재(40)가 용착에 의해 접합되어 있다. 통 형상 부재(40)의 상단측은 타겟 지지체(18)의 외경에 맞추어 단차 형상으로 소경화되어 있고, 이 소경(小徑) 부분의 내측에는 타겟 지지체(18)의 타단부(18b)가 삽통하는 금속제의 통 형상 부재, 예를 들면 코바르(kovar)로 이루어지는 통 형상 부재(41)가 용접 고정되어 있다. 그리고, 벌브(20)의 타단측 개구부(34)는 통 형상 부재(40) 및 통 형상 부재(41)를 개재하여 타겟 지지체(18)의 타단부(18b)에 고정되고 봉지되어 있다.

<50> 또한, 타겟 지지체(18)에는 벌브(20)의 협착부(37)에 근접하도록 금속제의 차폐부(42)가 일체적으로 형성되어 있다. 차폐부(42)는 그 주된 직경(여기에서는 최대 직경)이 벌브(20)의 본체부(36)보다 작고 협착부(37)보다 큰 직경 약 30mm의 원판 형상을 하고 있고, 각 모서리부(42a)가 R 형상으로 모따기되어 둥글게 되어 있다. 이 차폐부(42)는 벌브(20)의 일단측에서 보아 타겟 지지체(18)의 타단부(18b)와 벌브(20)의 타단측 개구부(34)와의 고정 부분(W)을 차폐하고, 특히 차폐부(42)는 외위기 본체(19)에 있어서의 동체부(21)의 상단부(21b)로부터 타단측 개구부(34)와 통 형상 부재(40)의 접합 부분, 즉 절연성 재료와 금속의 접합에 의한 봉지 부분을 볼 수 없도록 당해 봉지 부분을 차폐하고 있다.

<51> 이상 설명한 것처럼, X선원(1) 및 X선관(4)에서는 외위기 본체(19)와 벌브(20)의 타단측 개구부(34)의 사이에 있어서, 벌브(20)의 일단측에서 보아 타겟 지지체(18)와 타단측 개구부(34)와의 고정 부분(W)을 차폐하는 차폐부(42)가 형성되어 있다. 이에 의해, 벌브(20)의 일단측과 고정 부분(W)의 사이의 방전의 발생을 억제할 수가 있다. 또, 벌브(20)의 타단부가 협착부(37)로서 형성되고, 이 벌브(20)의 타단측 개구부(34)가 타겟 지지체(18)에 고정되어 있기 때문에, 벌브에 내통부(inner tube section)가 형성되어 이루어지는 종래의 X선관에 비해, 벌브(20) 및 차폐부(42)의 형상을 단순화할 수가 있다. 이러한 단순한 구성에 의해, X선 발생의 동작시에 있어서의 벌브(20) 내의 전계 안정성이 향상되어 벌브(20) 내에서의 방전의 발생의 효과적인 억제를 실현할 수가 있는 외에, 방열성의 향상이나 잔류 가스의 저감화도 도모된다. 또한, 타겟 지지체(18)와 벌브(20)의 타단측 개구부(34)를 고정할 때에는, 벌브(20)의 외측에서 용접 등의 작업을 할 수가 있기 때문에, 벌브에 내통부가 형성되는 종래의 X선관에 비해 작업 용이성이나 시인성(視認性)이 향상되고, 제조된 X선관(4)의 신뢰성을 높이는 것도 가능하게 된다.

<52> 또, X선원(1) 및 X선관(4)에서는 차폐부(42)가 타겟 지지체(18)와 일체적으로 형성되어 있기 때문에 벌브(20) 내의 부품수가 감소한다. 따라서, 용접 등에 의해 별도의 부재를 접합하는 공정이 생략되고, 벌브(20) 내에서의 금속편의 잔류나 표면의 요철이 생기기 어려워지므로, 전계의 안정화가 한층 더 도모된다. 또한, 차폐부(42)는 각 모서리부(42a)가 R 형상으로 모따기되어 둥글게 되어 있고, X선 발생 동작시에 있어서의 전계의 국소적인 집중이 회피된다. 이러한 결과, 벌브(20) 내에서의 방전의 발생을 한층 효과적으로 억제할 수가 있다.

<53> 또, X선원(1) 및 X선관(4)에서는 타겟 지지체(18)와 벌브(20)의 타단측 개구부(34)는 통 형상 부재(40) 및 통 형상 부재(41)를 개재하여 접합되어 있다. 이 접합에 즈음하여, 예를 들면 미리 타단측 개구부(34)에는 통 형상 부재(40)를 용착해 둠과 아울러, 타겟 지지체(18)의 타단부(18b)에는 통 형상 부재(41)를 용접해 두고, 최후에 통 형상 부재(40)와 통 형상 부재(41)를 용접한다. 이렇게 하면, 통 형상 부재(40)와 통 형상 부재(41)의 용접시에 타겟 지지체(18)를 통 형상 부재(40)를 따르게 하여 축 방향으로 미세 조정할 수가 있으므로, 전자총(17)에 대한 타겟(T)의 위치 맞춤을 정밀도 좋게 행할 수가 있다.

<54> 또한, X선원(1)에서는 X선관(4)과 고압 전원부(3)의 접속에 즈음하여, 벌브(20)의 타단측 개구부(34)와 타겟 지지체(18)와의 고정 부분(W)이 고압 캡(cap)(12)에 의해 포위되고, 통부(8)의 내벽측에서 볼 수 없도록 차폐되어 있다. 이에 의해, X선 발생 동작시에 있어서, X선관(4)과 통부(8)의 내벽의 사이의 방전의 발생을 억제할 수가 있다.

<55> 또한, X선원(1)에서는 통부(8)가 절연 블록(9)에 고정되고, X선관(4)의 벌브(20)가 통부(8)에 수용되고, 고압 캡(12)이, 통부(8)의 내벽으로부터 고정 부분(W)을 볼 수 없도록 고정 부분(W)을 포위하고 있다. 이에 의해, X선 발생 동작시에 있어서, X선관(4)의 방열성을 높일 수가 있으므로, X선관(4) 내부에서의 방전의 발생을 억제할 수가 있다. 또한, 고압 캡(12)이 고정 부분(W)을 포위함으로써, X선관(4)과 통부(8)의 내벽의 사이의 방전의 발생을 억제할 수가 있다. 또한, 고압 캡(12)이 X선관(4)의 관축 방향을 따라 뻗어 있는 벽부(12a)를 가지고, 벽부(12a)가, 통부(8)의 내벽으로부터 고정 부분(W)을 볼 수 없도록 고정 부분(W)을 포위하고 있다. 이 때문에, 고정 부분(W) 근방의 전계를 혼란시키는 일이 없이 보다 효과적으로 방전을 억제할 수가 있다.

<56> 또한, 본 발명은 상기 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 여러가지의 변형을 적용할 수도 있다. 예를 들면, 상술한 실시 형태에서는 차폐부(42)의 형상은 각 모서리부(42a)가 R 형상으로 모따기되어 둥글게 된 원판 형상으로 되어 있지만, 이 형상은 예를 들면 구체나 타원체라고 하는 모서리부를 가지지 않는 형상으로 해도 좋다.

<57> 또, 도 4에 나타내듯이, 통 형상 부재로서 플랜지(flange)를 가지는 통 형상 부재(40A) 및 통 형상 부재(41A)를 이용해도 좋다. 이 경우, 통 형상 부재(40A) 및 통 형상 부재(41A)의 서로의 플랜지를 중합시킴으로써, 플랜지끼리를 용접에 의해 고정할 수가 있다. 또한, 도 5에 나타내듯이, 벌브(20)의 타단부는 테이퍼(taper) 형상으로 소경화된 협착부(37A)로서 형성해도 좋다. 이 경우에는 협착부(37a)의 형상에 맞추어 테이퍼 형상으로 소경화된 통 형상 부재(40B)를 이용하고, 차폐부(42)는 그 주된 직경(여기에서는 최대 직경)을 벌브(20)의 본체부(36)보다 작고 협착부(37A)에서의 고정 부분(W)보다 크게 하는 것이 바람직하다. 또, 도 6에 나타내듯이, 타겟 지지체(18)의 일단측으로부터 타단측에 걸쳐 서서히 대경화(大徑化)하여 형성한 차폐부(42A)와, 협착부(37A)를 조합해도 좋다. 이 경우에는 차폐부(42A)는 그 최대 직경을 벌브(20)의 본체부(36)보다 작고 협착부(37A)에서의 고정 부분(W)보다 크게 하는 것이 바람직하다. 이러한 변형예에 있어서도 상술한 실시 형태와 마찬가지로의 작용 효과를 얻을 수 있다.

도면의 간단한 설명

<21> 도 1은 본 발명에 관계되는 X선원의 일 실시 형태를 나타내는 단면도이다.

<22> 도 2는 본 발명에 관계되는 X선관의 일 실시 형태를 나타내는 단면도이다.

<23> 도 3은 도 2에 나타난 X선관에 있어서의 벌브의 타단부의 확대도이다.

<24> 도 4는 변형예에 관계되는 X선관에 있어서의 벌브의 타단부의 확대도이다.

<25> 도 5는 다른 변형예에 관계되는 X선관에 있어서의 벌브의 타단부의 확대도이다.

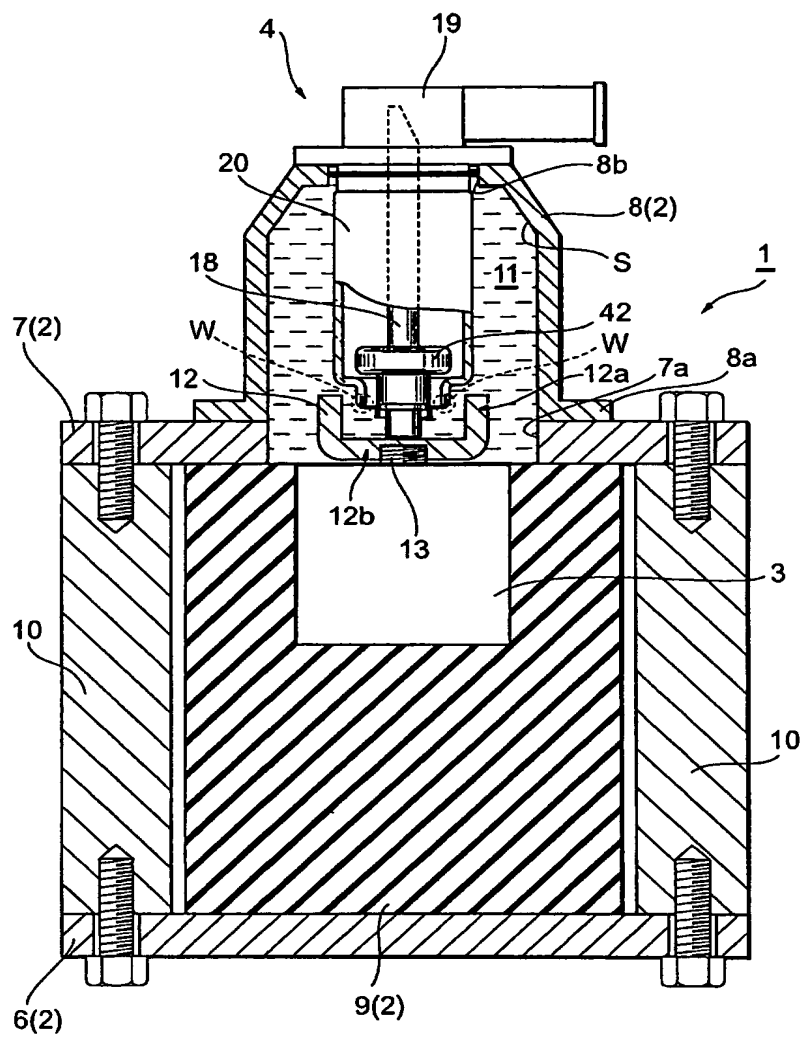
<26> 도 6은 또 다른 변형예에 관계되는 X선관에 있어서의 벌브의 타단부의 확대도이다.

<부호의 설명>

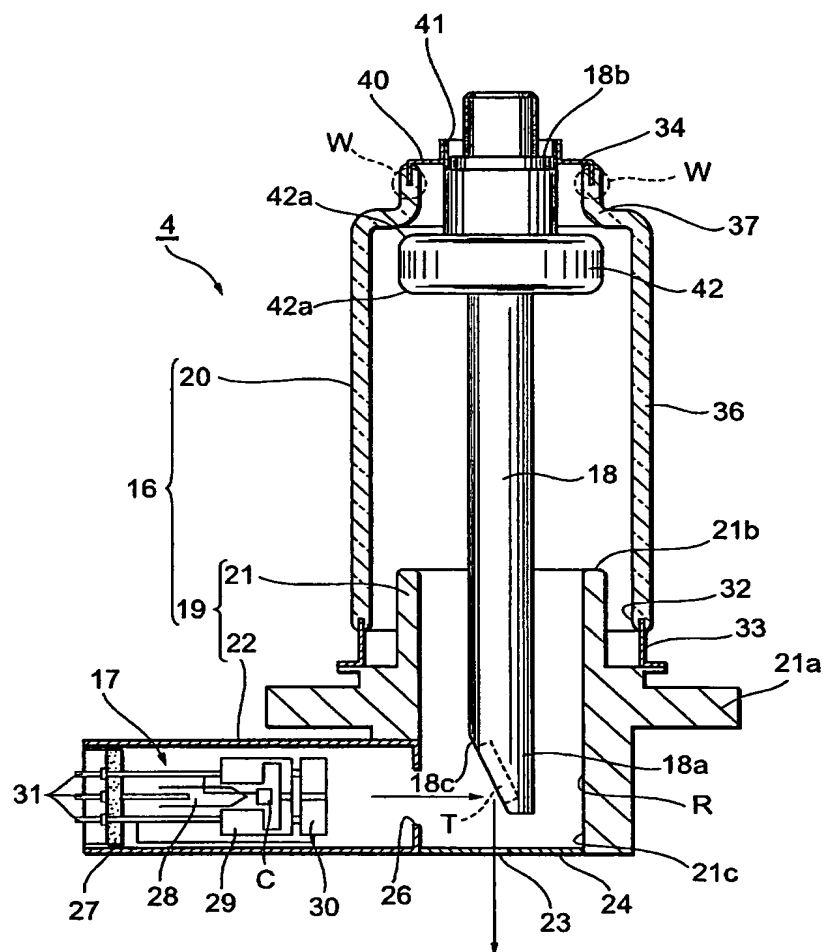
- | | | |
|------|---------------------------------|---------------------|
| <28> | 1...X선원(X-ray source) | 2...케이스(case) |
| <29> | 3...고압 전원부 | 4...X선관(X-ray tube) |
| <30> | 18...타겟 지지체(target support) | 19...외위기(外圍器) 본체 |
| <31> | 20...벌브(bulb) | 32...일단측 개구부 |
| <32> | 34...타단측 개구부 | 37...협착부(타단부) |
| <33> | 40, 40A, 40B, 41, 41A...통 형상 부재 | |
| <34> | 42, 42A...차폐부 | 42a...모서리부 |
| <35> | T...타겟(target) | W...고정 부분 |

도면

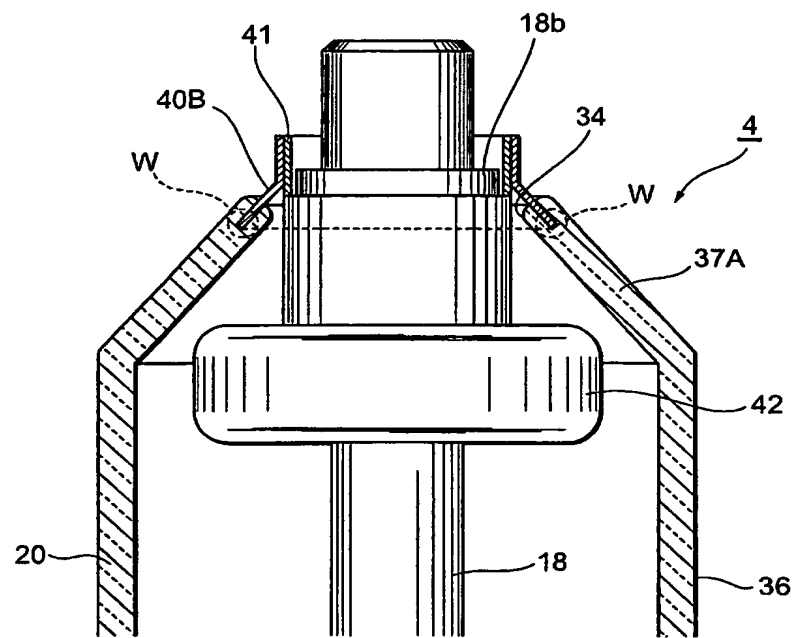
도면1



도면2



도면5



도면6

